

Docket No.: HI-0058

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Jae Wook SONG

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: December 27, 2001

For: MULTI-PEAK DETECTOR OF MOBILE TELECOMMUNICATION  
SYSTEM AND METHOD THEREOF

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 84989/2000, filed December 29, 2000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
Carl R. Wesolowski  
Registration No. 40,372

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: December 27, 2001

DYK/CRW:jld



J1036 U.S. PTO

10/026778



12/27/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

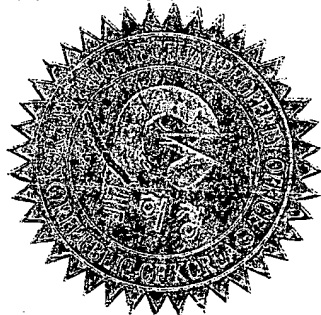
This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 84989 호  
Application Number PATENT-2000-0084989

출원 년 월 일 : 2000년 12월 29일  
Date of Application DEC 29, 2000

출원인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.

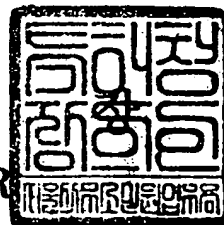
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 11 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2000.12.29
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치
【발명의 영문명칭】	Multi-Peak Detector in Asynchronous Mobile Communication System
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송재욱
【성명의 영문표기】	SONG, Jae Wook
【주민등록번호】	710121-1850839
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 898-2 초원아파트 203동 903호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	0	면	0	원
---------	---	---	---	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	3	항	205,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】	234,000	원		
------	---------	---	--	--

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 기존의 멀티 피크 검출기의 구조를 개선하여 고속으로 타이밍 동기를 위한 경로를 포착할 수 있는 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치에 관한 것이 순차적으로 입력되는 다수개의 에너지 값과 미리 저장된 이전의 에너지 값을 순차적으로 더하는 가산기와; 상기 가산기의 출력신호를 미리 설정된 횟수만큼 저장하며, 마지막 횟수에는 입력되는 메모리 제어신호에 따라 축적된 에너지 값을 출력하는 메모리와; 상기 메모리 제어신호를 출력하며, M개의 에너지에 대한 해당 인덱스를 출력하는 메모리 제어기와; 상기 메모리에서 연속적으로 출력되는 다수의 에너지들중에서 최대 값을 가지며, 설정된 칩(Chip) 이상 떨어진  $K(M > K)$  개의 에너지와 상기 해당 인덱스를 검출하는 피크 검출기로 구성된다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

비동기 이동 통신 시스템, 멀티 피크 검출장치, 메모리 제어기, 에너지 값, 인덱스

【명세서】

【발명의 명칭】

비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치{Multi-Peak Detector in Asynchronous Mobile Communication System}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 멀티 피크 검출기의 블록 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 멀티 피크 검출장치의 블록 구성도.

도 3은 도 2에 보인 피크 검출기의 상세 블록 구성도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티 피크 검출장치의 블록 구성도.

도 5는 도 4에 보인 마스크용 레지스터의 블록 구성도.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

1 : 마스크용 레지스터 2 : 비교기

3, 5 : 다중화기(MUX) 4, 7 : 레지스터

8 : 인에이블 제어부 10 : 피크 검출기

11 : 메모리 제어기 12 : 덧셈기

13 : 메모리

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<12>        본 발명은 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치에 관한 것으로, 특히 기존의 멀티 피크 검출 장치의 구조를 개선하여 경로를 고속으로 처리하기에 적당하도록 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치에 관한 것이다.

<13>        일반적으로 송신단에서 전송된 신호는 건물의 반사 및 통신 경로상의 지형 조건으로 인하여 다중 경로를 통하여 수신단에 전달된다. 따라서, 수신단에서는 정합 필터를 사용한 파일럿 신호의 포착(Acquisition)장치를 이용하여 메인 경로 및 멀티를 동시에 찾아야 한다. 이때, 이용되는 검출기가 멀티 피크 검출기(Multi-Peak Detector)인데, 멀티 피크 검출기는 반드시 1 칩 마스크(Chip Maskable)기능을 가지고 있어야 하며, 정합 필터를 통해 구해진 에너지 값을 연산(Accumulation)하는 경우, 최종 결정을 위해 축적된 에너지 값을 저장한 후, 저장된 에너지를 다시 순차적으로 읽어 들여 피크를 결정한다.

<14>        도 1은 일반적인 멀티 피크 검출기의 블록 구성도 이다. 도 1에서, 도면 부호 101은 정합 필터로서, 매 입력신호에 하나의 역확산 값(Despreading Value)을 산출하여 출력한다. 도면 부호 102는 입력된 역확산 값을 제공하여 에너지 값으로 환산하여 출력하는 제공기이다. 도면 부호 103은 각 코드 위상(Code Phase) 별 에너지를 축적하여, 가장 높은 피크 값을 갖는 에너지를 검출하여 출력시키는 멀티 피크 검출기이다.

<15> 도 1에서 100은 검출기의 하드웨어를 나타내는 것으로서, 정해진 시간동안 에너지를 계산 및 축적하는 동작을 실행하며, 110은 소프트웨어를 나타내는 것으로서, 에너지 연산기(103)로부터 출력되는 에너지를 순차적으로 읽어들이며, 멀티 피크 검출을 위한 소팅 기능(즉, 축적된 에너지 값을 피크 순서로 정렬하는 기능) 및 마스크 동작을 수행한다.

<16> 그러나, 이와 같은 기존의 멀티 피크 검출기에서는 하드웨어로 계산된 에너지의 수가 많기 때문에 소프트웨어가 해당 코드 위상을 읽어오고, 소정의 소팅 및 판단 동작을 수행하기 위해서는 기본적으로 많은 시간이 소요된다. 그러나, 복잡한 기능으로 구성된 비동기 방식의 CDMA 모뎀에서는 소프트웨어의 처리속도를 충분히 할당할 수 없으며, 또한 할당이 가능하더라도 빠른 시간 내에 피크 검출을 완료할 수는 없었다.

<17> 예를 들어, 비동기 CDMA 이동 통신 시스템에서 정의된 포착 1단계(STEP1)의 슬롯 동기화 과정에서 탐색 해상도를 1/2 칩으로 가정할 경우, 총 코드 위상의 수는 5120개이며, 기존의 멀티 피크 소프트웨어는 이를 모두 읽어들이고 후, 5120개에 대하여 정해진 소팅과 마스크 기능을 수행해야 한다. 따라서, 이 동작의 수행을 위해서는 여러 슬롯이 소요되며, 이러한 동작 중에는 CDMA 모뎀의 다른 기능은 수행할 수 없게된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<18> 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 기존의 멀티 피크 검출기의 구조를 개선하여 고속으로 타이밍



동기를 위한 경로를 포착할 수 있는 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출 장치를 제공하기 위한 것이다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<19> 이상과 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치는 순차적으로 입력되는 다수개의 에너지 값과 미리 저장된 이전의 에너지 값을 순차적으로 더하는 덧셈기와; 상기 덧셈기의 출력신호를 미리 설정된 횟수만큼 저장하며, 마지막 횟수에는 입력되는 메모리 제어신호에 따라 축적된 에너지 값을 출력하는 메모리와; 상기 메모리 제어신호를 출력하며, M개의 에너지에 대한 해당 인덱스를 출력하는 메모리 제어기와; 상기 메모리에서 연속적으로 출력되는 다수의 에너지들 중에서 최대 값을 가지며, 설정된 칩(Chip) 이상 떨어진  $K(M > K)$  개의 에너지와 상기 해당 인덱스를 검출하는 피크 검출기로 구성된 것을 특징으로 한다.

<20> 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 설명한다.

<21> 도 2는 본 발명에 따른 멀티 피크 검출장치의 블록 구성도 이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 멀티 피크 검출장치는, 순차적으로 입력되는 다수개의 에너지 값과 미리 저장된 이전의 에너지 값을 순차적으로 더하는 가산기(12)와, 상기 가산기(12)의 출력신호를 미리 설정된 횟수만큼 저장하며, 마지막 횟수에는 입력되는 메모리 제어신호에 따라 축적된 에너지 값을 출력하는 메모리(13)와, 상기 메모리 제어신호를 출력하며, M개의 에너지에 대한 해당 인덱스를 출력하는 메모리 제어기(11)와, 상기 메모리(13)에서 연속적으로 출력되는 다수의 에너지들 중에서 최대 값을 가지며, 설정된 칩(Chip) 이상 떨어진 K(M

>K) 개의 에너지와 상기 해당 인덱스를 검출하는 피크 검출기(10)로 구성된다.

여기서, 피크 검출기(10)의 입력신호는 가산기(12)에서 출력되는 에너지 값과 각 에너지의 인덱스 값이며, 이 인덱스 값은 메모리 제어기(11)로부터 제공된다.

또한, 피크 검출기(10)를 활성화는 인에이블 신호가 주어지며, 이전 결과를 삭제하는 신호는 도 3에 도시된 'clr\_rslt\_reg'로 표시되었다. 피크 검출기(10)의 출력은 다수의 입력 에너지들 중에서 최대 값을 가지며, 1 칩 이상 떨어진  $K(M>K)$  개의 에너지와 해당 인덱스이다. 여기서,  $K(M>K)$ 는 구하고자 하는 멀티 피크의 개수이다.

<22> 도 3은 도 2에 보인 피크 검출기의 상세 블록 구성도 이다. 도 3을 참조하면, 피크 검출기(10)는, 입력되는 클럭 신호와 마스크 제어신호에 따라 입력되는 에너지 값에 대한 마스크링 여부를 알리는 마스크용 레지스터(1)와, 입력되는 에너지 값과 미리 저장된 에너지 값을 서로 비교하는 비교기(2)와, 입력되는 에너지 값과 메모리 제어기(11)에서 출력되는 신호에 따라 입력되는 에너지 값을 저장할 것인지, 미리 저장된 에너지 값을 유지할 것인지를 선택하는 제1 다중화기(3)와, 제1 다중화기(3)의 출력신호에 따라 선택된 에너지 값을 저장하는 에너지 저장용 레지스터와(4), 메모리 제어기(11)의 출력신호에 따라 입력되는 에너지 값에 대한 인덱스를 저장할 것인지, 미리 저장된 에너지 값에 대한 인덱스를 저장할 것인지를 선택하는 제2 다중화기(5)와, 제2 다중화기(5)의 출력신호에 따라 선택된 에너지 값에 대한 인덱스를 저장하는 인덱스 저장용 레지스터(7)와, 마스크용 레지스터(1) 및 비교기(2)의 출력 결과에 따라 에너지 저장용 레지스터

(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)를 인에이블 또는 디스에이블 시키는 인에이블 제어부(8)로 구성된다.

<23> 또한, 마스크용 레지스터(1)가 도 5에 도시된 바와 같이 다수개가 사용될 경우에는 각각의 마스크용 레지스터의 출력을 논리합 동작하여 출력하는 오어 게이트(OR2)를 더 구비한다.

<24> 이하에서 이와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치의 동작을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<25> 마스크용 레지스터(1)의 입력 단에는 클럭 신호(clk)와 마스크 아웃신호(mask\_out[k-1])가 각각 인가되어 입력되는 에너지 값에 대한 마스크링 여부를 알린다. 즉, 마스크용 레지스터(1)의 출력신호는 인에이블 제어부(8)에 입력되어, 마스크링 여부를 판단한다.

<26> 이어, 비교기(2)는 입력되는 에너지 값(energy\_value[n-1:0])을 미리 저장된 에너지 값과 서로 비교한다. 이때, 비교결과는 크게 다음과 같은 4가지의 경우로 나타낼 수 있다.

<27> 첫째, 현재의 입력 값이 기존 값 보다 커서 에너지 저장용 레지스터(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)를 갱신하는 경우와, 둘째, 현재의 입력 값의 크기와 관계없이 상위 피크 검사에서 현재의 입력 값이 상위 피크에 저장된 값보다 커서 현재의 입력 에너지 값은 상위 피크 저장소에 보관되고, 기존에 저장된 상위의 에너지 값이 현재의 에너지 저장용 레지스터(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)에 저장되는 경우와, 셋째, 현재의 입력 값이 기존 에너지 값 보다는 크지만 기존에

저장된 피크들과의 인덱스 차이가 1 칩 이하가 되어, 마스크 아웃 해야 하는 경우와, 넷째 현재의 피크가 기존에 저장된 피크 보다 크지 않는 경우이다.

<28>        어떤, 경우라도. 클리어 신호(clr\_rslt\_reg)는 에너지 저장용 레지스터(4)를 '0'으로 초기화하고, 순차적으로 에너지 값과 해당 인덱스 값이 입력된다.

<29>        이때, 첫 번째 경우에는, 상위 피크 검사기의 출력신호(mask\_out[k-1])의 값이 '0'이며 마스크용 레지스터(1)의 결과도 '0'인 경우이기 때문에 입력된 에너지 값이 기존에 저장된 에너지 값보다 커서, 비교가(2)의 출력이 '1'이 된다. 이때, 인에이블 제어부(8)는 '1'이 되어 에너지 저장용 레지스터(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)가 새로운 데이터를 입력받도록 해주며, 이때 입력되는 값은 현재 입력되는 에너지와 인덱스 값이 된다. 이는 제1 및 제2 다중화기(3,5)의 제어 신호(mask\_out[k-1])의 레벨이 '0'이기 때문이다.

<30>        반면, 두 번째 경우는 현재의 입력 값의 크기와는 관계없이, 상위 피크 검사에서 현재의 입력 값이 큰 경우로서, 상위 피크 검사기의 출력신호(mask\_out[k-1])의 값이 '1'이며, 마스크용 레지스터(1)의 값은 '0'인 상태이다. 상위 피크 검사기의 출력신호(mask\_out[k-1])의 값이 제1 및 제2 다중화기(3,5)의 입력을 상위 피크 에너지(energy\_p[k-1])와 인덱스(index\_p[k-1])로 선택하게 하고, 인에이블 제어부(8)를 '1'로 만들어, 상위 피크 에너지(energy\_p[k-1])를 에너지 저장용 레지스터(4)에 저장하고, 상위 피크 인덱스(index\_p[k-1])를 인덱스 저장용 레지스터(7)에 저장한다.

<31> 세 번째 경우는 1 칩 마스크 기능으로서, 입력되는 값의 순서는 코드 위상의 순서이기 때문에, 1 칩 이상 내에 있는 에너지들중 하나가 선택되면, 나머지는 버려야 한다. 이는 CDMA 이동 통신 시스템에서 검색기는 1 칩 이상 차이가 나는 신호만 인식하며, 나머지는 동일한 경로(Path)로 인식하기 때문이다. 이전 입력 비교에서 상위 피크들 중에서 갱신이 있었다면, 즉, 상위 피크 검사기의 출력신호(mask\_out[k-1])가 '1'이었다면, 현재의 클럭신호에서 현재단의 피크 검사기 이하의 마스크용 레지스터(1)의 값은 '1'로 된다. 따라서 현재단 이하의 피크 검사기에서는 입력된 에너지의 값의 크기와 관계없이, 갱신이 이루어 지지 않는다.

<32> 그러나 현재단 위의 상위 피크 검사기는 입력 값에 따라 동작이 변한다. 현재 입력의 바로 이전의 값은 현재 단 바로 위의 피크 검사기에 저장되어 있으므로 현재 입력 값이 상위 피크 값보다 크면, 적당한 순서에 위치하고 이전의 피크 값들이 첫번째 경우와 같은 동작으로 정렬되고 바로 이전 입력 값은 소멸된다. 즉, 마스크 아웃되는 결과를 산출한다. 그러나 현재의 입력 값이 현재단 상위의 피크 값들보다 작으면 현재단 이전의 값들에 비해 크더라도 1 Chip Masking 기능에 의해 소멸된다.

<33> 이와 같은 동작은 인에이블 제어부(8)에 의해서 수행된다. 즉, 마스크용 레지스터(1)가 '1'이면 현재 클럭에서의 결과와 관계없이, 인에이블 제어부(8)의 출력은 '0'이 되어 에너지 저장용 레지스터(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)를 인에이블 시킨다.

- <34>        마지막으로, 네 번째 경우에는 입력 에너지 값이 기존에 저장된 에너지 값보다 작은 경우로서, 비교기(2)의 출력은 '0'이 되며, 에너지 저장용 레지스터(4)와 인덱스 저장용 레지스터(7)는 인에이블 된다.
- <35>        도 4에서는 6개의 피크를 동시에 검출하는 6 피크 검출장치를 보였다. 입력 에너지 값의 해상도(Resolution)는 1/2(Half) 칩으로 가정할 때, 1 칩 마스크 및 소팅 기능을 가지고 있다. 해상도가 1/2 칩인 경우, 마스크용 레지스터(1)의 구조를 도 5와 같이 구성할 수 있으며, N개의 피크를 구할 경우, 도 3에 보인 기본 셀을 복사하여 연결함으로써 구현 가능하다.
- <36>        종래에 비동기 IMT-2000 시스템의 경우 1/2 칩 해상도를 갖는 검색기의 코드 위상의 개수는 총 5120개이며, 이를 마이크로프로세서 또는 DSP로 멀티 피크를 검출하는 경우, 데이터를 읽어들이는 시간은  $5120 \times$  버스 액세스 시간으로 구해질 수 있는데, 이를 처리하기 위해서는 추가적인 MIPS가 요구된다. 그러나 본 발명에서는 MIPS의 소모 없이 축적된 에너지 값을 소팅 할 수 있을 뿐만 아니라, 1 칩 마스크를 동시에 수행할 수 있으며, 도 3에 보인 기본 셀의 복사를 통해 원하는 개수의 멀티 피크 구할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

- <37>        이상에서 설명한 본 발명에 따른 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치는 소형의 하드웨어로 구성되었지만, 대규모 에너지의 입력을 고속으로 처리할 수 있는 효과가 있다. 따라서, 기존의 소프트웨어 처리방식에 따른 처리

속도(MIPS)의 부족을 해결할 수 있으며, 통신기기간의 동기를 고속으로 일치시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

순차적으로 입력되는 다수개의 에너지 값과 미리 저장된 이전의 에너지 값을 순차적으로 더하는 가산기와;

상기 가산기의 출력신호를 미리 설정된 횟수만큼 저장하며, 마지막 횟수에는 입력되는 메모리 제어신호에 따라 축적된 에너지 값을 출력하는 메모리와;

상기 메모리 제어신호를 출력하며, M개의 에너지에 대한 해당 인덱스를 출력하는 메모리 제어기와;

상기 메모리에서 연속적으로 출력되는 다수의 에너지들중에서 최대 값을 가지며, 설정된 칩(Chip) 이상 떨어진  $K(M > K)$  개의 에너지와 상기 해당 인덱스를 검출하는 피크 검출기로 구성된 것을 특징으로 하는 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 피크 검출기는

입력되는 클럭신호와 마스크 제어신호에 따라 입력되는 에너지 값에 대한 마스크 여부를 알리는 마스크용 레지스터와;

상기 입력되는 에너지 값과 미리 저장된 에너지 값을 서로 비교하는 비교기와;



상기 입력되는 에너지 값과 상기 메모리 제어기에서 출력되는 신호에 따라 상기 입력되는 에너지 값을 저장할 것인지, 미리 저장된 에너지 값을 유지할 것인지를 선택하는 제1 다중화기와;

상기 제1 다중화기의 출력신호에 따라 선택된 에너지 값을 저장하는 에너지 저장용 레지스터와;

상기 메모리 제어기의 출력신호에 따라 상기 입력되는 에너지 값에 대한 인덱스를 저장할 것인지, 상기 미리 저장된 에너지 값에 대한 인덱스를 저장할 것인지를 선택하는 제2 다중화기와;

상기 제2 다중화기의 출력신호에 따라 선택된 에너지 값에 대한 인덱스를 저장하는 인덱스 저장용 레지스터와;

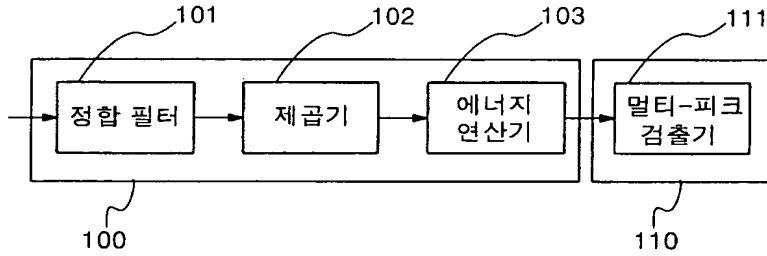
상기 마스크용 레지스터 및 상기 비교기의 출력 결과에 따라 상기 에너지 저장용 레지스터와 상기 인덱스 저장용 레지스터를 인에이블 또는 디스에이블 시키는 인에이블 제어부로 구성된 것을 특징으로 하는 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치.

### 【청구항 3】

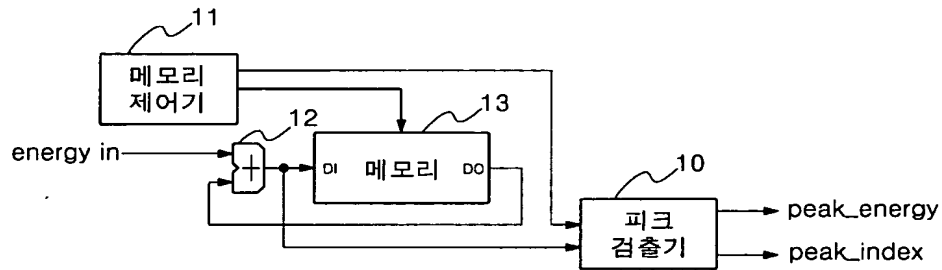
제2항에 있어서, 상기 마스크용 레지스터가 복수개 사용될 경우에는 상기 복수개의 마스크용 레지스터의 출력을 논리합 동작하여 출력하는 오어 게이트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 비동기 이동 통신 시스템의 멀티 피크 검출장치.

## 【도면】

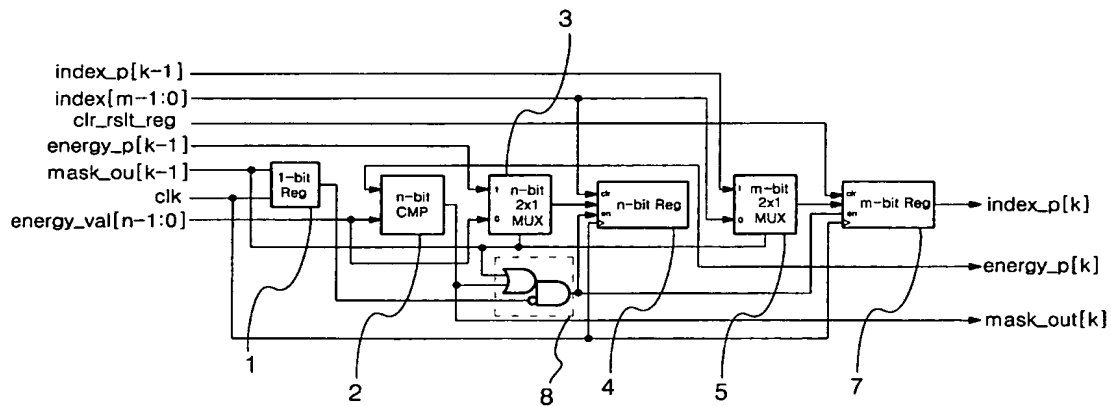
【도 1】



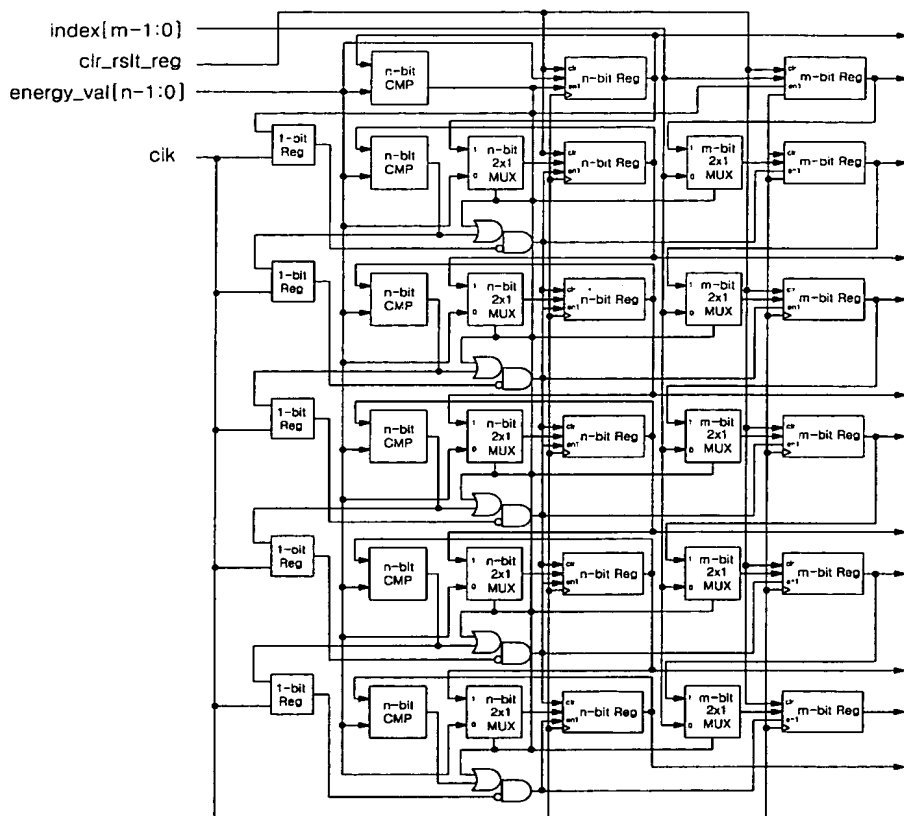
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

